

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-84891

(P2001-84891A)

(43)公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 1 J 1/312

29/04

31/12

識別記号

F I

H 0 1 J 1/30

29/04

31/12

テ-マコ-ト*(参考)

M 5 C 0 3 1

5 C 0 3 6

C

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平11-259886

(22)出願日

平成11年9月14日(1999.9.14)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 楠 敏明

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 佐川 雅一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

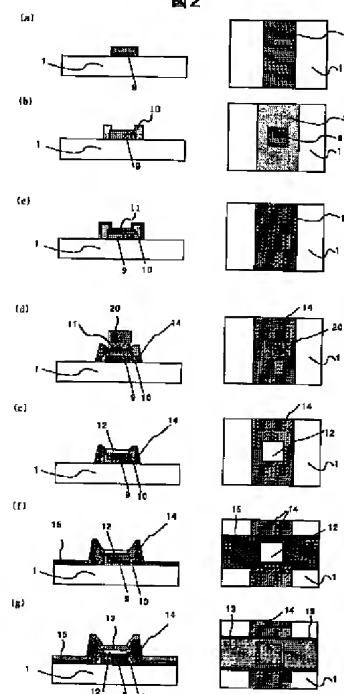
(54)【発明の名称】 薄膜型電子源およびこれを用いた表示装置

(57)【要約】

【課題】耐熱性が高く、下部電極から絶縁層中への金属イオンのマイグレーションを防止でき、かつ配線側面での絶縁性や形状安定性の高く、短絡や上部電極等の断線等が発生しない薄膜型電子源を得、信頼性の高い表示装置を得る

【解決手段】電子放出部の下部電極がA1より高融点の材料からなり、絶縁層がA1もしくはA1合金の陽極酸化膜からなり、保護絶縁層は高融点材料の陽極酸化膜とA1もしくはA1合金の陽極酸化膜の積層膜、あるいはA1もしくはA1合金の厚い陽極酸化膜で構成する。

図2



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に下部電極、絶縁層、上部電極をこの順序に積層した構造、および電子放出部を制限する前記絶縁層より厚い保護絶縁層を有し、前記下部電極と前記上部電極の間に、前記上部電極が正電圧になる極性の電圧を印加した際に、前記上部電極の表面から真空中に電子を放出する薄膜型電子源において、電子放出部の下部電極がA1より高融点の材料からなり、前記絶縁層がA1もしくはA1合金の陽極酸化膜からなり、前記保護絶縁層の少なくともその表面側はA1もしくはA1合金の陽極酸化膜で形成されていることを特徴とする薄膜型電子源。

【請求項2】請求項1記載の保護絶縁層は、上記A1よりも高融点の材料の陽極酸化膜と上記A1もしくはA1合金の陽極酸化膜の積層膜からなることを特徴とする薄膜型電子源。

【請求項3】請求項1記載の保護絶縁層は、A1もしくはA1合金の上記絶縁層より厚い陽極酸化膜からなることを特徴とする薄膜型電子源。

【請求項4】請求項2記載のA1よりも高融点の材料は、陽極酸化可能な材料であることを特徴とする請求項1記載の薄膜型電子源。

【請求項5】請求項4記載のA1よりも高融点の材料は、Ti、Zr、Hf、Nb、Taの何れか、またはそれらの合金のいずれかを用いることを特徴とする薄膜型電子源。

【請求項6】請求項1記載のA1よりも高融点の材料は、Ti、Zr、Hf、Nb、Ta、W、Mo、Crの何れか、またはそれらの合金のいずれかを用いることを特徴とする薄膜型電子源。

【請求項7】請求項1ないし6のいずれか記載の薄膜型電子源からなるマトリクスと、蛍光体を塗布した面板とを張り合わせ、電子放射空間を真空中に封じた構造を有して成ることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属-絶縁体-金属の3層構造を有し、真空中に電子を放出する薄膜型電子源およびこれを用いた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】薄膜型電子源とは、上部電極-絶縁層-下部電極の3層薄膜構造の上部電極-下部電極の間に電圧を印加して、上部電極の表面から真空中に電子を放出させるものである。薄膜型電子源の動作原理を図9に示した。上部電極13と下部電極9との間に駆動電圧Vdを印加して、数nm〜10nm程度と薄い絶縁層12内の電界を1MV/cm〜10MV/cm以上にすると、下部電極9中のフェルミ準位近傍の電子はトンネル現象により障壁を透過し、絶縁層12、上部電極13の伝導帯へ注入されホットエレクトロンとなる。これらのホットエレクトロンのうち、上部電極13の仕事関数φ以上のエネルギーを有するものは、真空18中に放出される。

トロンのうち、上部電極13の仕事関数φ以上のエネルギーを有するものは、真空18中に放出される。

【0003】この薄膜電子源は複数本の上部電極13と、複数本の下部電極9を直交させてマトリクスを形成すると、任意の場所から電子線を発生させることができるので、表示装置の電子源などに用いることができる。

【0004】これまで、Al-Al₂O₃-Au構造のMIM(Metal-Insulator-Metal)構造などから電子放出が観測されている。特に下部電極にAl、絶縁層にその陽極酸化膜を用いた薄膜型電子源は、陽極酸化により高耐圧で、均一な絶縁層が形成できるため、良質の電子放出が得られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この薄膜型電子源を用いた表示装置を作成する場合、パネルをフリット封着する際の高温プロセスに対し、薄膜型電子源が十分な耐熱性を有している必要がある。薄膜型電子源の高品質の絶縁層12としてはA1系材料の陽極酸化膜が用いられているが、そのために用いられるA1系の下部電極9の耐熱性は十分でない場合が多い。耐熱性が不十分の時には、フリット封着中に薄い絶縁層12を破壊するヒロックが形成され、薄膜型電子源の歩留りや信頼性を低下させる。

【0006】さらに、A1系材料を下部電極材料に用いた場合の別の問題点として、A1がマイグレーションしやすい材料である点が挙げられる。薄膜型電子源では下部電極9と上部電極13の間に高電界を印加するため、下部電極9からA1原子あるいはA1イオンが絶縁層12中に拡散しやすい。特に絶縁層12内に蓄積した捕獲電荷をキャンセルするため電子放出時とは極性を反転させた反転電圧を印加する際は、上部電極13が負電圧の極性となるため、陽イオンであるA1イオンが下部電極9から上部電極13方向へと絶縁層12中を拡散しやすい。そのため、現状では高い反転電圧を印加することが難しい。たとえば、陽極酸化時の化成電圧以上の反転電圧を印加した場合、絶縁層12が破壊されやすくなる。

【0007】このような問題点の対策として、下部電極材料にA1より高融点の材料を用い、その上に成膜した薄いA1系材料を全て陽極酸化して絶縁層12を形成する方法が検討されている。この場合、下部電極9は高融点金属のみとなるためヒロックの発生はなく、また高融点材料の昇華エンタルピーはA1より高いため絶縁層12中への金属イオンのマイグレーションは起きにくい。また、絶縁層12は従来の薄膜型電子源と同様のA1の陽極酸化膜であるため信頼性が高い。

【0008】しかしながら、このような構造を作成するための高融点金属とA1系材料の積層膜では、積層配線を加工した際に露出する下部電極9の側面部と上部電極13の間の絶縁性の確保が問題となる。この点については高融点金属として陽極酸化可能な材料を用い、配線側

面の陽極酸化膜を電子放出部の10倍程度と厚く形成することでリーク電流の発生を抑えている。ただし、高融点金属の陽極酸化膜は一般にAlの陽極酸化膜に比べ耐電圧が1桁以上低い。そのため、エッジ部などで電界集中などが生じた場合はリーク電流を発生しやすく、薄膜型電子源の電子放出効率低下を引き起こす。配線側面部は形状が不安定で電界集中が起きやすいため、より耐電圧の高い絶縁膜の形成が望まれる。

【0009】また、金属の積層配線を加工する場合、そのエッチング形状の制御に細心の注意が必要である。すなわち、高融点材料が、Al系材料やその陽極酸化膜よりエッチング速度が速いと、積層配線の側面が逆テーパ一状になり、上部電極13やその給電線の断線を引き起こす。また、エッチング中の局部電池作用などが生じると、不動態化等によりエッチング面にバリが発生したりして、配線形状が不安定になってしまう。

【0010】本発明の目的は、金属の積層配線を用いた場合の上記問題点を解決し、フリット封着温度に耐える高耐熱性と、下部電極から絶縁層中への金属イオンのマイグレーションを防止でき、かつ配線側面での絶縁性や形状安定性が高く、短絡や上部電極の断線等が発生しない薄膜型電子源を提供することにある。また、その薄膜型電子源を用いた表示装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は、電子放出部の下部電極がAlより高融点の材料からなり、絶縁層はAlもしくはAl合金の陽極酸化膜から形成されており、電子放出部を制限する前記絶縁層より厚い保護絶縁層はAlもしくはAl合金の陽極酸化膜で少なくとも表面側を形成することにより実現される。具体的には保護絶縁層を高融点材料の陽極酸化膜とAlもしくはAl合金の陽極酸化膜の積層膜あるいは、AlもしくはAl合金の前記絶縁層より厚い陽極酸化膜で形成することによって実現される。

【0012】

【発明の実施の形態】(実施例1)図1に本発明の薄膜型電子源の第1の実施例の構造と製造方法を示す。まずガラス等の絶縁性の基板1上に下部電極用の金属膜を成膜する。ここではTaを使用した。他にも例えばTi, Zr, Hf, Nbやそれらの合金などが使用可能である。これらの材料は、Alより高融点の電極材料であり、かつ陽極酸化により比較的耐電圧の高い絶縁層を形成できる。またガラス等の基板1との接着性にも優れており下部電極材料として最適である。成膜法としては例えばスパッタリング法を用いる。膜厚は300nmとした。成膜後はエッチングにより下部電極9の配線形状に加工する(a)。Taのエッチングは例えばアンモニアと過酸化水素の混合水溶液や、ふっ酸と硝酸の混合液を用いたウェットエッチング等を用いることができる。あるいは、CF₄系のドライエッチングでもよい。

【0013】次に、陽極酸化膜の材料となるAlやAl合金膜を成膜する。ここでは、Ndを2原子量%含むAl-Nd合金を用いた。成膜には例えば、スパッタリング法を用いる。膜厚は後の陽極酸化により形成する絶縁層の2/3倍とする。ここでは電子放出部の絶縁層の膜厚を約10nmとするため、Al-Nd合金膜厚を7nmとした。成膜後は例えば、燐酸、硝酸、酢酸の混合水溶液中でのウェットエッチングにより、下部電極9の上面、側面を被覆する形状にAl合金膜11を形成する

(b)。このエッチングでは、下地の下部電極9は露出しないため、局部電池作用などは起こらず、安定したエッチング形状が得られる。

【0014】次に、保護絶縁層14を形成する。まず下部電極9、Al合金膜11上の電子放出部となる部分をレジスト20でマスクし、その他の部分を選択的に厚く陽極酸化し、保護絶縁層14とする。化成電圧を100Vとすれば、約10nmのAl₂O₃陽極酸化膜と約150nmのTa₂O₅陽極酸化膜の積層絶縁膜からなる保護層14が形成される(c)。

【0015】本実施例では、高融点材料の下部電極9が側面もAl合金膜11で被覆されているため、配線側面でも耐電圧の高いAl₂O₃陽極酸化膜を保護絶縁層14の一部として用いることができる。したがって、Ta₂O₅陽極酸化膜単独膜の場合よりもリーク電流は発生しにくい。

【0016】次にレジスト20を除去し、残りのAl合金膜11を陽極酸化し、絶縁層12を形成する(d)。この際、Al合金膜11はすべて陽極酸化する。これにより、絶縁層12中へマイグレーションする金属イオン源となる金属Alはなくなる。さらに下部電極9は完全に高融点金属のTaのみとなるため、封着時の高温プロセスを経てもヒロックによる絶縁層12の劣化はない。

【0017】次に上部電極13への給電線となる電極膜をスパッタリング法で形成する。ここでは膜厚10nmのWを下地に、膜厚200nmのAl-Nd合金を上層にした積層膜を用いた。ここで、図1では簡単のため上部電極バスライン15としてまとめて図示している(e)。

【0018】上部電極部分の拡大図を図3に示す。ここで、図3の9は下部電極、12は絶縁層、13は上部電極、14は保護絶縁層、16は上部電極バスライン上層、17は上部電極バスライン下層である。成膜後はまず、Al-Nd合金を燐酸、硝酸、酢酸の混合水溶液中でのウェットエッチングにより加工し、さらにWをアンモニアと過酸化水素の混合水溶液中でのウェットエッチングにより加工する。この際、電子放出部では上部電極バスライン下層17のW膜が上部電極バスライン上層16のAl-Nd膜より外側に延在するように形成することで、薄い上部電極バスライン下層17のW膜により後で形成する上部電極13が断線しないようにして電氣的接触をとることができる。

【0019】最後に上部電極膜13を成膜、加工する(図1(f))。上部電極13の材料としては、Ir、Pt、Auの積層膜を用い、スパッタ法で形成した。上部電極13の膜厚は3nmとした。

【0020】本実施例の薄膜型電子源によれば、フリット封着温度に耐える高耐熱性と、下部電極9から絶縁層12中への金属イオンのマイグレーションを防止でき、かつ配線側面での絶縁性や形状安定性の高く、短絡や上部電極13等の断線等が発生しない薄膜型電子源を提供できる。

【0021】(実施例2)図2に本発明の薄膜型電子源の第2の実施例の構造と製造方法を示す。まず絶縁性の基板1上に下部電極9用の金属膜を成膜する。ここではTaを使用した。他にも例えばTi、Zr、Hf、Nb、Ta、W、Mo、Crなどの高融点金属やそれらの合金などが使用可能である。これらの材料は、ガラス等の基板1との接着性にも優れており下部電極材料として最適である。成膜法としては例えばスパッタリング法を用いる。膜厚は300nmとした。成膜後はエッチングにより下部電極9の配線形状に加工する(a)。エッチングは例えばアンモニアと過酸化水素の混合水溶液や、ふっ酸と硝酸の混合液を用いたウェットエッチングを用いることができる。あるいは、CF4系のドライエッチングでもよい。

【0022】次に、保護絶縁層14の元になるAl系材料を成膜する。ここでは膜厚300nmのNdを2原子量%含むAl-Nd合金膜を用いた。成膜法としては例えばスパッタリング法を用いる。成膜後はAl合金のみをエッチングするエッチャント、例えばリン酸、酢酸、硝酸の混合水溶液により電子放出部以外の下部電極9を被覆する形状に、下部電極上層10を形成する(b)。

【0023】次に、電子放出部の絶縁層12の元となるAlやAl合金膜を成膜する。ここでは、Ndを2原子量%含むAl-Nd合金を用いた。成膜には例えば、スパッタリング法を用いる。膜厚は後の陽極酸化により形成する絶縁層の2/3倍とする。ここでは電子放出部の絶縁層12の膜厚を約10nmとするため、Al-Nd合金膜厚を7nmとした。成膜後は例えば、リン酸、硝酸、酢酸の混合水溶液中でのウェットエッチングにより、下部電極9、下部電極上層10の上面、側面を被覆する形状にAl合金膜11を形成する(c)。

【0024】次に、保護絶縁層14を形成する。まずAl合金膜11上の電子放出部となる部分をレジスト20でマスクし、その他の部分を選択的に厚く陽極酸化し、保護絶縁層14とする。化成電圧を100Vとすれば、約136nmのAl₂O₃陽極酸化膜からなる保護層14が形成される(d)。

【0025】本発明では、従来例とは異なり、下部電極9の側面が厚いAl合金膜の下部電極上層10で被覆されているため、側面でも耐電圧の高いAl₂O₃陽極酸化

膜を保護絶縁層14として用いることができる。したがって、従来のTa₂O₅陽極酸化膜が露出していた場合よりもリーク電流は発生しにくい。また、本実施例のように厚いAl₂O₃陽極酸化膜を形成すれば、下地がTaより耐熱性の低いAlやAl合金の場合でも高温プロセスによるヒロックは生じない。

【0026】つぎにレジスト20を除去し、電子放出部のAl合金膜11を陽極酸化し、絶縁層12を形成する(e)。この際、Al合金膜11はすべて陽極酸化する。これにより、電子放出部では絶縁層12中へマイグレーションする金属イオン源となる金属Alはなくなる。また下部電極9は完全に高融点金属のTaのみとなるため、封着時の高温プロセスを経てもヒロックによる絶縁層12劣化はない。

【0027】次に上部電極13への給電線となる電極膜をスパッタリング法で形成する。ここでは膜厚10nmのWを下地に、膜厚200nmのAl-Nd合金を上層にした積層膜を用いた。成膜後はまず、Al-Nd合金をリン酸、硝酸、酢酸の混合水溶液中でのウェットエッチングにより加工し、さらにWをアンモニアと過酸化水素の混合水溶液中でのウェットエッチングにより加工する。この際、電子放出部では上部電極バスライン下層16となるW膜が上部電極上層17となるAl-Nd膜より外側に延在するように形成することで、薄い上部電極バスライン下層16のW膜により後で形成する上部電極13が断線しないようにして電氣的接触をとることができる。その部分の拡大図を図3に示す。図2では簡単のため上部電極バスライン15としてまとめて図示している(f)。

【0028】最後に上部電極膜を成膜、加工する(g)。上部電極13としてIr、Pt、Auの積層膜を用いスパッタ法で形成した。上部電極13の膜厚は3nmとした。

【0029】このように、本実施例の薄膜型電子源は、フリット封着温度に耐える高耐熱性と、下部電極9から絶縁層中への金属イオンのマイグレーションを防止でき、かつ配線側面での絶縁性や形状安定性の高く、短絡や上部電極13等の断線等が発生しない薄膜型電子源を提供できる。

【0030】(実施例3)本発明を用いた電子源応用機器の一例として、上記薄膜型電子源を表示装置に用いた実施例を図4~8を用いて説明する。本発明の薄膜型電子源を用いた場合、耐熱性が高く、配線側面の絶縁性の信頼度も高いので、表示装置を作成するのに適している。

【0031】まず実施例1の手法にしたがって基板1上に薄膜型電子源マトリクスを作成する。説明のため、図4には(3×3)ドットの薄膜型電子源マトリクスの平面図、断面図を示した。但し、実際は表示ドット数に対応した数の薄膜型電子源マトリクスを形成する。また、

下部電極9は実施例1記載の高融点材料のみの場合と、実施例2記載の高融点材料と電子放出部以外に設けられる下部電極上層10のA1系材料の積層膜を用いた場合の両方について、説明の簡単化のため下部電極9としてまとめて図示している。また、保護絶縁層14も、実施例1記載のA1系材料の陽極酸化膜と高融点材料の陽極酸化膜の積層膜の場合と、実施例2記載のA1系材料の厚い陽極酸化膜の場合の両方について、説明の簡単化のため保護絶縁層14としてまとめて図示している。

【0032】表示側基板の作成は以下のように行う(図5)。面板110には透光性のガラスなどを用いる。まず、表示装置のコントラストを上げる目的でブラックマトリクス120を形成する。ブラックマトリクス120は、PVA(ポリビニルアルコール)と重クロム酸アンモニウムとを混合した溶液を面板110に塗布し、ブラックマトリクス120を形成したい部分以外に紫外線を照射して感光させた後、未感光部分を除去し、そこに黒鉛粉末を溶かした溶液を塗布し、PVAをリフトオフすることにより形成する。

【0033】次に赤色蛍光体111を形成する。蛍光体粒子にPVA(ポリビニルアルコール)と重クロム酸アンモニウムとを混合した水溶液を面板110上に塗布した後、蛍光体を形成する部分に紫外線を照射して感光させた後、未感光部分を流水で除去する。このようにして赤色蛍光体111をパターン化する。パターンは図4に示したようなストライプ状にパターン化する。このストライプパターンは一例であって、それ以外にも、ディスプレイの設計に応じて、たとえば、近接する4ドットで一画素を構成させた「RGBG」パターンでももちろん構わない。同様に、緑色蛍光体112と青色蛍光体113を形成する。蛍光体としては、例えば赤色に $Y_2O_3:S:Eu$ (P22-R)、緑色に $ZnS:Cu, Al$ (P22-G)、青色に $ZnS:Ag$ (P22-B)を用いればよい。

【0034】次いで、ニトロセルロースなどの膜でフィルミングした後、面板110全体にA1を、膜厚75nm程度蒸着してメタルバック114とする。このメタルバック114が加速電極として働く。その後、面板110を大気中400℃程度に加熱してフィルミング膜やPVAなどの有機物を加熱分解する。このようにして、表示側基板が完成する。

【0035】このようにして製作した表示側基板と基板1とをスペーサ30を介し、周囲の枠116をフリットガラス115を用いて封着する(図6)。面板110と基板1間の距離は1~3mm程度になるようにスペーサ30の高さを設定する。

【0036】ここでは、R(赤)、G(緑)、B(青)に発光するドット毎、すなわち下部電極3列づつにスペーサの支柱を設けているが、機械強度が耐える範囲で、支柱の数(密度)を減らしても構わない。スペーサ30

の製作は、厚さ1~3mm程度のガラスやセラミックスなどの絶縁板に例えばサンドブラスト法などで所望の形状の穴を加工する。あるいは、板状または柱状のガラス製またはセラミックス製の支柱を並べて配置してスペーサ30としてもよい。

【0037】封着したパネルは、 10^{-7} Torr程度の真空中に排気して、封じきる。その後、ゲッターを活性化し、真空度を維持する。例えば、Baを主成分とするゲッター材の場合、高周波誘導加熱によりゲッター膜を形成できる。このようにして、薄膜電子源を用いた表示パネルが完成する。

【0038】このように本実施例では、面板110と基板1間の距離は1~3mm程度と長いので、メタルバック114に印加する加速電圧を3~6KVと高電圧にできる。したがって、上述のように、蛍光体には陰極線管(CRT)用の蛍光体を使用できる。

【0039】図7はこのようにして製作した表示装置パネルの駆動回路への結線図である。下部電極9は下部電極駆動回路40へ結線し、上部電極バスライン15は上部電極駆動回路50に結線する。m番目の下部電極9 K_m と、n番目の上部電極バスライン15 C_n の交点を(m, n)で表すことにする。メタルバック114には3~6KV程度の加速電圧60を常時印加する。

【0040】図8は、各駆動回路の発生電圧の波形の一例を示す。時刻t0ではいずれの電極も電圧ゼロであるので電子は放出されず、したがって、蛍光体は発光しない。時刻t1において、下部電極9 K_1 には-V1なる電圧を、上部電極バスライン15 C_1 、 C_2 には+V2なる電圧を印加する。交点(1, 1)、(1, 2)の下部電極9-上部電極13間には(V1+V2)なる電圧が印加されるので、(V1+V2)を電子放出開始電圧以上に設定しておけば、この2つの交点の薄膜型電子源からは電子が真空中に放出される。放出された電子はメタルバック114に印加された加速電圧60により加速された後、蛍光体に入射し、発光させる。時刻t2において、下部電極9の K_2 に-V1なる電圧を印加し、上部電極バスライン15の C_1 にV2なる電圧を印加すると、同様に交点(2, 1)が点灯する。

【0041】このようにして、上部電極バスライン15に印加する信号を変えることにより所望の画像または情報を表示することができる。また、上部電極バスライン15への印加電圧V1の大きさを適宜変えることにより、階調のある画像を表示することができる。絶縁層12中に蓄積される電荷を開放するための反転電圧の印加は、ここでは下部電極9の全てに-V1を印加した後、全下部電極9にV3、全上部電極13に-V3'を印加することにより行った。

【0042】

【発明の効果】以上のように、本発明の薄膜型電子源は、電子放出部の下部電極がA1より高融点の材料から

なり、絶縁層がA1もしくはA1合金の陽極酸化膜からなり、保護絶縁層は高融点材料の陽極酸化膜とA1もしくはA1合金の陽極酸化膜の積層膜、あるいはA1もしくはA1合金の厚い陽極酸化膜で構成されることにより、フリット封着温度に耐える高耐熱性と、下部電極から絶縁層中への金属イオンのマイグレーションを防止でき、かつ配線側面での絶縁性や形状安定性の高く、短絡や上部電極等の断線等が発生しない薄膜型電子源を得ることができ、信頼性の高い表示装置を作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の薄膜型電子源の製造工程を示す断面図および平面図。

【図2】本発明の薄膜型電子源の製造工程を示す断面図および平面図。

【図3】本発明の薄膜型電子源の上部電極バスラインの拡大断面図。

【図4】本発明の薄膜型電子源を用いた表示装置の製法を示す平面図および断面図。

【図5】本発明の薄膜型電子源を用いた表示装置の製法を示す平面図および断面図。

【図6】本発明の薄膜型電子源を用いた表示装置の製法を示す断面図。

【図7】本発明を用いた表示装置での駆動回路への結線を示した平面図。

【図8】本発明の表示装置での駆動電圧の波形図。

【図9】薄膜型電子源の動作原理を示すモデル図。

【符号の説明】

10 1…基板、9…下部電極、10…下部電極上層、11…A1合金膜、12…絶縁層、13…上部電極、14…保護絶縁層、15…上部電極バスライン、16…上部電極バスライン上層、17…上部電極バスライン下層、18…真空、20…レジスト、30…スペーサ、40…下部電極駆動回路、50…上部電極駆動回路、60…加速電圧、110…面板、111…赤色蛍光体、112…緑色蛍光体、113…青色蛍光体、114…メタルバック、115…フリットガラス、116…枠。

【図3】

【図4】

【図5】

図3

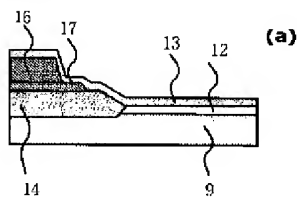


図4

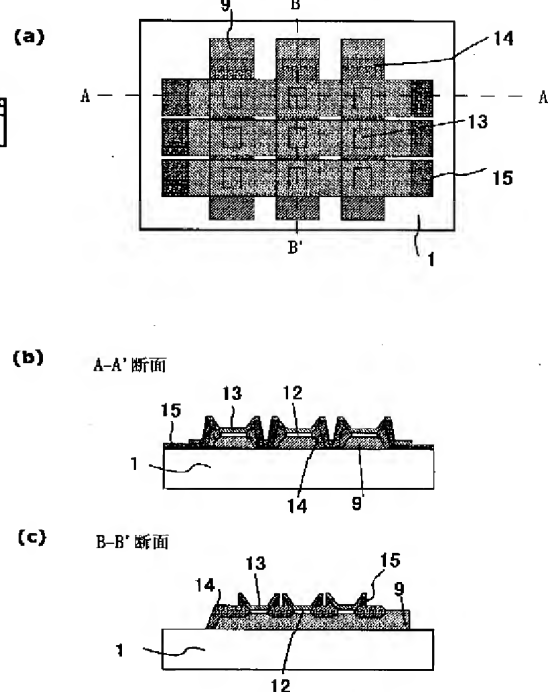
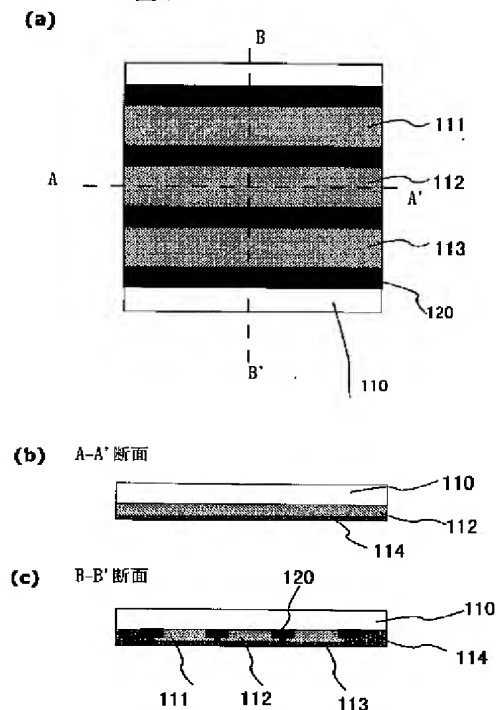
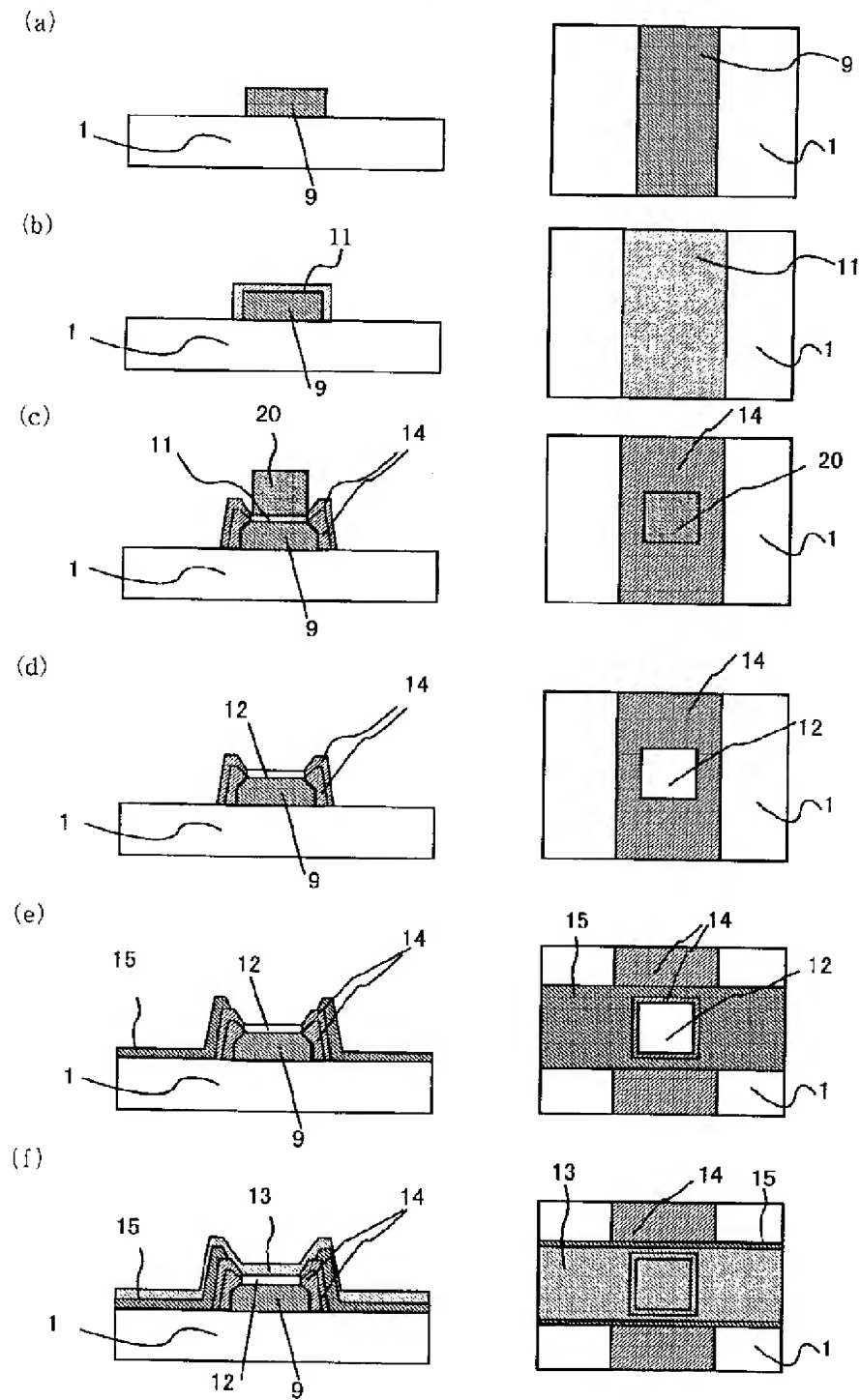


図5



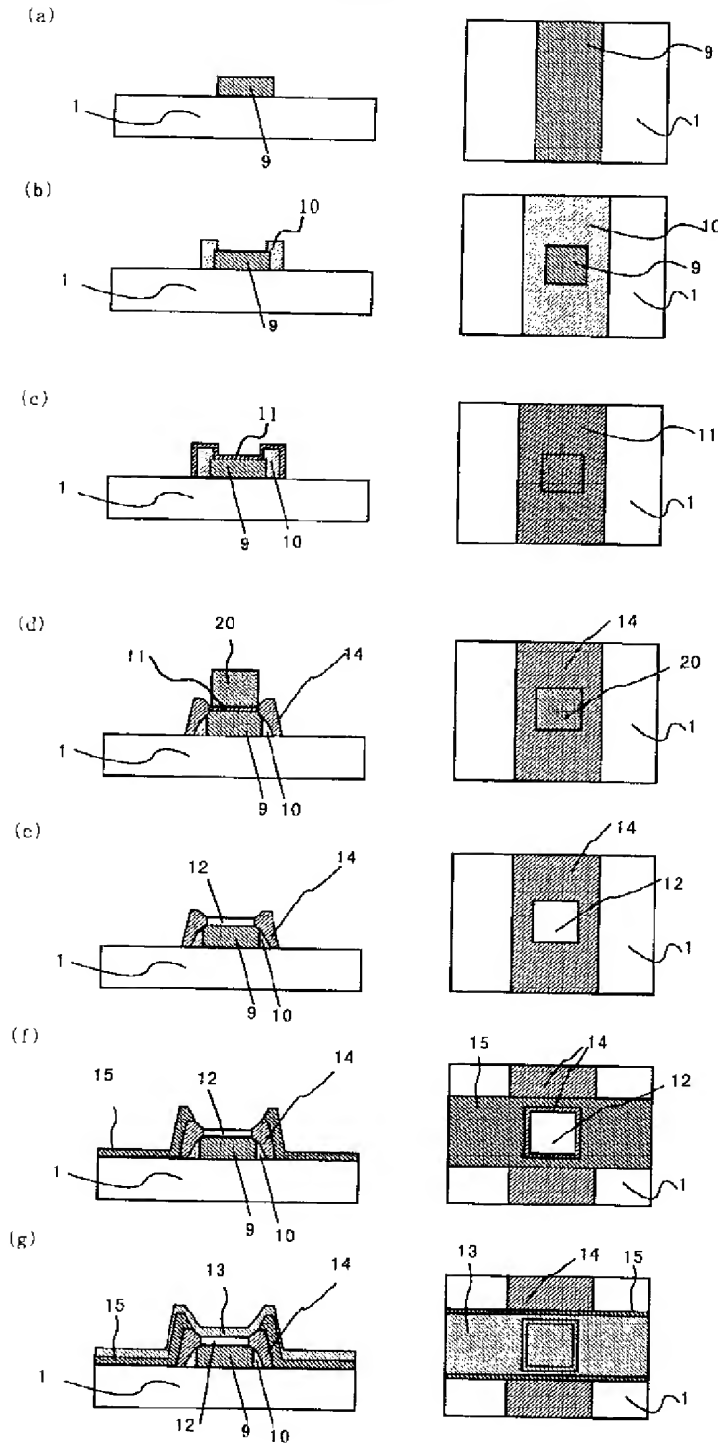
【図1】

図1



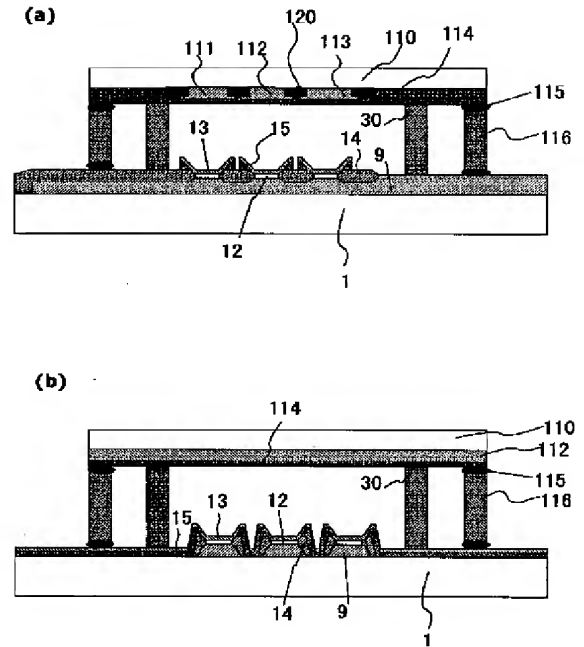
【図2】

図2



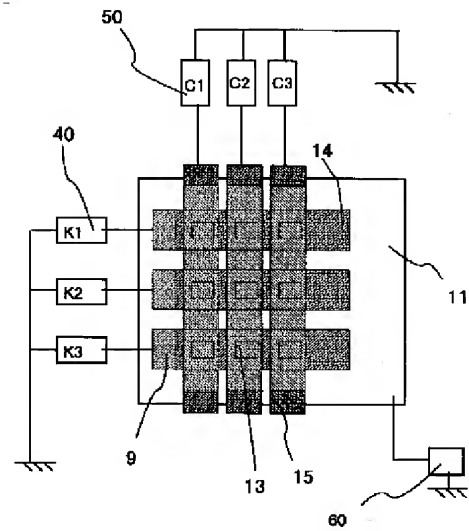
【図6】

図6

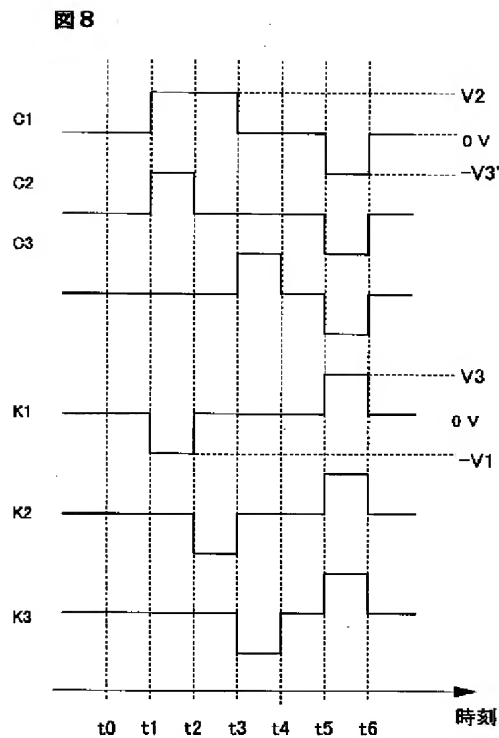


【図7】

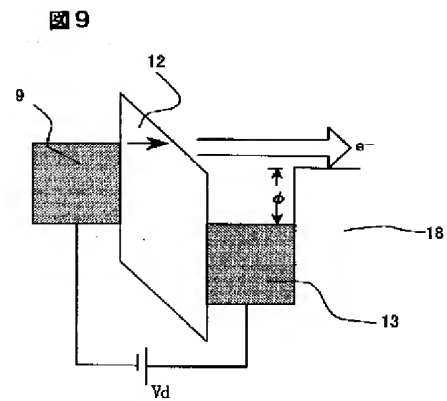
図7



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 睦三
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 石坂 彰利
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
Fターム(参考) 5C031 DD09 DD17
5C036 EE02 EE08 EF01 EF06 EF09
EG12 EH06 EH08

PAT-NO: JP02001084891A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001084891 A
TITLE: THIN FILM-TYPE
ELECTRON SOURCE AND
DISPLAY DEVICE USING
THE SAME
PUBN-DATE: March 30, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KUSUNOKI, TOSHIAKI	N/A
SAGAWA, MASAHAZU	N/A
SUZUKI, MUTSUMI	N/A
ISHIZAKA, AKITOSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP11259886
APPL-DATE: September 14, 1999

INT-CL (IPC): H01J001/312 , H01J029/04 ,
H01J031/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide high heat resistance and to prevent the migration by forming a lower electrode of an electron discharging part with a material having a higher melting point than Al, forming an insulating layer by an anodically oxidized film of Al or Al alloy, and forming a surface side of a protective insulating layer by an anodically oxidized film of Al or an Al alloy.

SOLUTION: A metallic film for lower electrode is formed on an insulating board 1 such as glass by using Ta, Ti, Zr, Hf, Nb or their alloys. These materials are an electrode material having a higher melting point than Al, and an insulating layer of high withstand voltage is formed by anodic oxidation. Then a film is formed with an Al-Nd alloy including 2 atomic % Nd as an Al or the Al alloy film used as a material of an anodically oxidized film. Then a part excluding of the lower electrode 9 and an electron discharging part on the Al alloy film 11 masked by a resist 20, is selectively anodically oxidized thickly to form a protective insulating layer 14. As the Al₂O₃ anode of high withstand voltage is user as the

protective insulating layer 14, the leakage of the current can be prevented.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO